

Éléments de réflexion sur l'influence des formes périphériques dans la délimitation des contours urbains

François Sémécurbe et Cécile Tannier

Université Franche-Comté, laboratoire ThéMA

Théo Quant 2015

Hypothèses classiques sur les structures agraires

En 1931, Marc Bloch postule l'existence de structures agraires (l'openfield et le bocage). Ces paysages se caractérisent par des formes d'habitat et des formes agraires spécifiques.

- Openfield : champ ouvert et habitat regroupé dans des villages ;
- Bocage : petites parcelles clôturées par des haies et un habitat dispersé.

Les structures agraires ont été amendées. Néanmoins on observe encore l'existence de différentes formes de peuplement rural.

Hypothèses classiques sur l'origine des formes urbaines

Les évolutions récentes des formes urbaines sont imputées aux technologies de transports. Le chemin de fer et ensuite la voiture individuelle ont permis de dissocier les lieux d'habitation des lieux d'activités.

- le chemin de fer et le tramway produisent une ville tentaculaire organisée le long des voies de transports en commun ;
- la voiture individuelle pousse à son paroxysme la dissociation entre lieux d'activités et d'habitation et est accusée d'engendrer l'étalement urbain.

Le sujet de notre présentation

On sait qu'il existe des relations entre les formes des villes et les espaces qui les entourent. Mais pouvons nous expliciter ces relations et en tirer des conséquences sur notre façon de percevoir les villes.

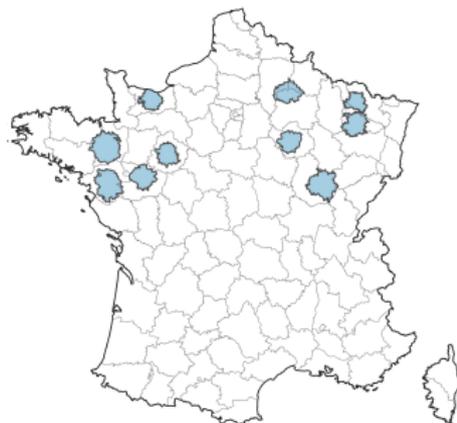
L'objet de cette présentation est d'explorer ces relations en se concentrant en particulier sur l'impact des espaces périphériques sur les contours des villes.

- Dans un premier temps, nous rechercherons et caractériserons les villes et leur contour en étudiant le bâti ;
- Ensuite nous caractériserons les espaces qui les entourent en analysant des orthophotographies pour étudier non plus le bâti mais l'ensemble des objets qui compose l'espace.

Notre échantillon de villes (Aires urbaines)

Notre échantillon a été choisi à partir des critères suivants :

- Taille (population et surface) ;
- Absence de contraintes environnementales (frontières, reliefs..) ;
- villes entourées par des territoires correspondant aux structures agraires définies par Marc Bloch («Openfield» et «Bocage») ;
- Qualité des données.



Nantes, Rennes, Angers, Le Mans, Caen, Troyes, Reims, Dijon, Metz et Nancy

Déterminer les contours des villes à partir de la méthode Morpholim

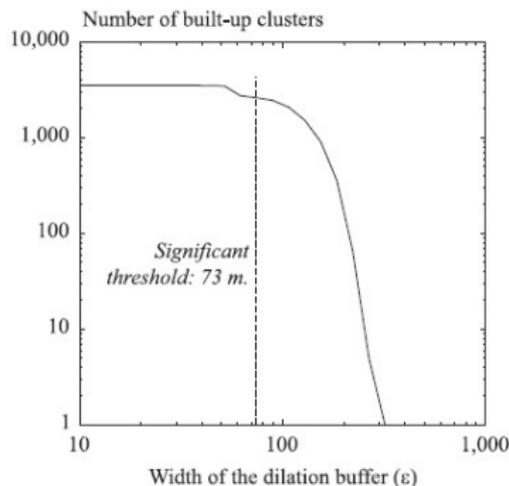
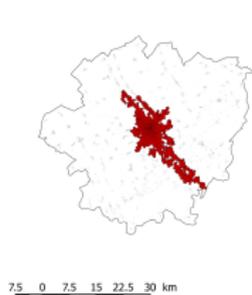


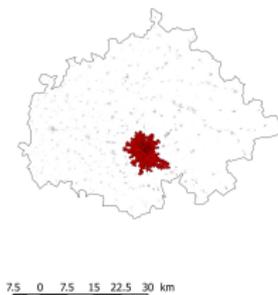
FIGURE: Courbe de dilatation (Source Tannier et al, 2011)

- Dans un premier temps, on pratique des dilatations croissantes du bâti et l'on compte pour chaque valeur de dilatation le nombre de regroupements agrégés.
- Le seuil de dilatation est défini comme étant le point de rupture de pente dans une représentation log-log des valeurs de dilatation et du nombre de regroupements.

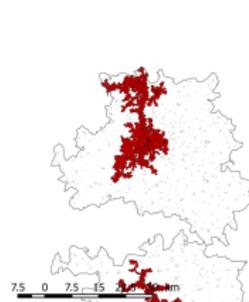
Les contours des villes de l'Est



(a) Troyes



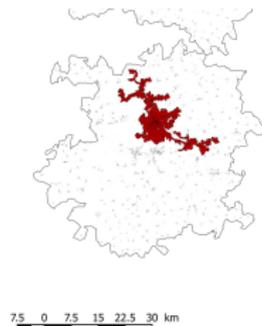
(b) Reims



(c) Metz

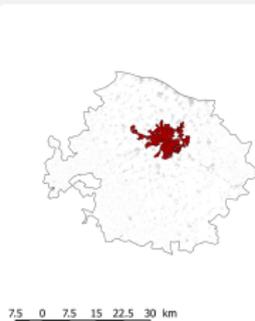


(d) Dijon

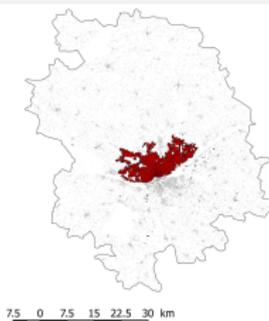


(e) Nancy

Les contours des villes de l'Ouest



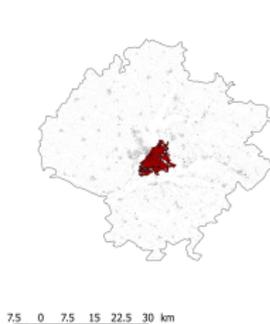
(f) Caen



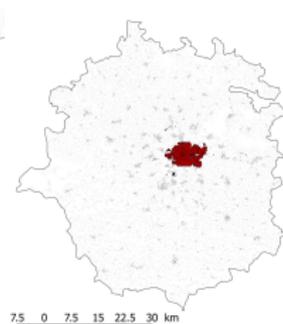
(g) Nantes



(h) Le Mans



(i) Angers



(j) Rennes

Caractérisation statistique des villes et de leur contour

	Seuil	df_{AU}	df_{MA}	D_b	CO
Angers	127	1.14	1.58	1.66	0.09
Caen	181	1.20	1.54	1.61	0.11
Dijon	415	1.25	1.50	1.46	0.15
LeMans	143	1.06	1.52	1.57	0.07
Metz	389	1.31	1.44	1.51	0.09
Nancy	290	1.31	1.51	1.51	0.11
Nantes	171	1.20	1.55	1.61	0.08
Reims	434	1.33	1.60	1.42	0.29
Rennes	143	1.10	1.60	1.63	0.13
Troyes	529	1.29	1.45	1.42	0.14

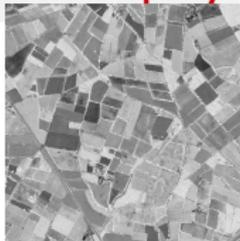
Seuil : Seuil de dilatation ; df_{AU} : Dimension fractale de l'aire urbaine (fit entre 10 et 320m) ; df_{MA} : Dimension fractale de la zone agglomérée ; D_b : Dimension fractale de la bordure (fit entre 512 et 2048m) ; CO indice de compacité de la bordure.

Caractérisation statistique des bordures et de leur environnement

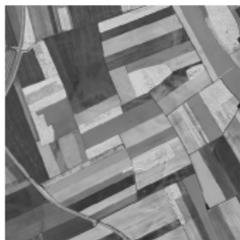
	Seuil	dfAU	dfMA	Db	CO
Seuil	1.00	0.82	-0.57	-0.95	0.56
dfAU		1.00	-0.43	-0.76	0.50
dfMA			1.00	0.47	0.33
Db				1.00	-0.65
CO					1.00

- Le seuil de dilatation est corrélé à l'ensemble des variables et en particulier à la dimension fractale globale de l'aire urbaine et à la dimension fractale de la bordure ;
- Les deux variables qui caractérisent l'intérieur des villes agglomérées dfMA et CO ont un comportement à part.

Analyse multifractale des images appliquée aux textures paysagères



(k) «Bocage»



(l)
«Openfieldd»

- Pour caractériser une images, nous ne pouvons pas directement appliquer les méthodes fractales ;
- En effet, une image occupe intégralement le plan ce qui implique que ses dimensions fractales sont toujours égales à 2.
- En revanche une extension de l'analyse fractale, l'analyse multifractale a été développée pour analyser spécifiquement les images dans une approche multiéchelle.

FIGURE: Source : IGN
- Bd Ortho 5m

Principe de l'analyse multifractale

L'analyse multifractale est une extension de l'analyse fractale aux fonctions et donc dans notre cas aux images.

- L'analyse fractale caractérise la façon dont un ensemble de points occupe l'espace dans une approche multiéchelle.
- L'analyse multifractale reprend l'idée d'une analyse multiéchelle mais l'applique au «contour mathématique» d'une image.
- Pour faire simple, un «contour mathématique» est une rupture, une frontière entre deux zones homogènes.



(a) image



(b) «contour
mathématique»

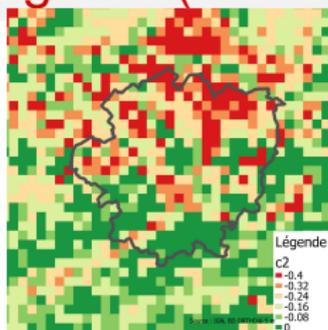
Mise en œuvre : AMF des textures paysagères par la méthode en coefficients d'ondelettes dominants (wlmf)

- L'espace métropolitain a été découpé en carreaux de 2560 m de côté et l'on procède à une AMF sur des orthophotographies de 5m de résolution.
- Dans notre étude, nous nous limitons à un unique indicateur pour décrire les textures paysagères : le c_2 . Il caractérise l'étendu de l'enchevêtrement des comportements fractals des contours. Plus c_2 est petit et plus l'image est «multifractale». Au contraire, un $c_2 = 0$ indique que l'image est «monofractale».

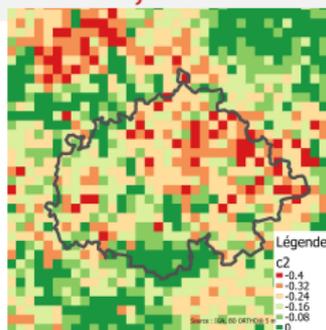
	c_2
«Bocage»	-0.04
«Openfield»	-0.23

TABLE: Analyse multifractale, «fit» entre 40 – 160m

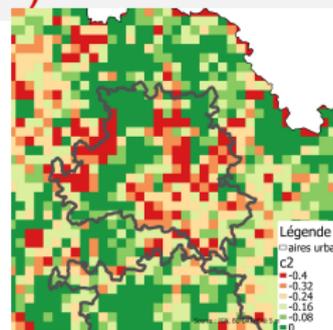
Les villes de l'Est observées par leurs textures paysagères (source : IGN, BD Ortho)



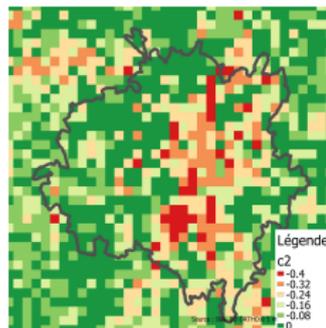
(a) Troyes



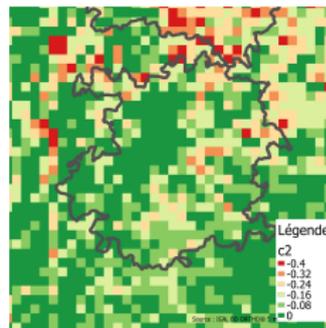
(b) Reims



(c) Metz

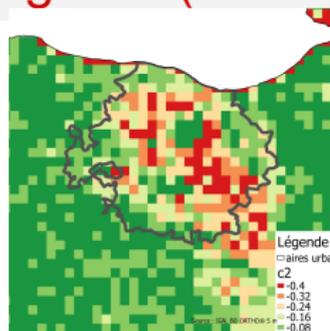


(d) Dijon

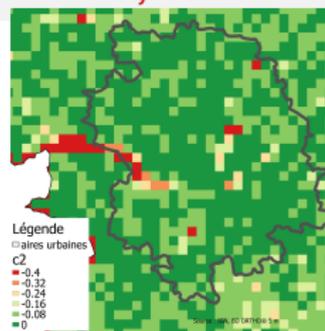


(e) Nancy

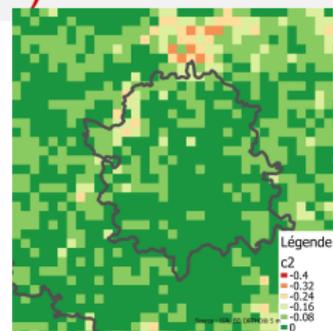
Les villes de l'Ouest observées par leurs textures paysagères (source : IGN, BD Ortho)



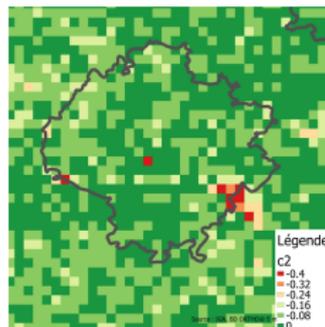
(f) Caen



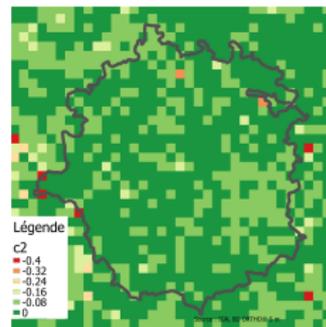
(g) Nantes



(h) Le Mans



(i) Angers



(j) Rennes

Relation entre le seuil de dilatation et les textures paysagères

On synthétise l'information contenue dans les pixels de 2560m en calculant la moyenne `mean_c2` et l'écart type `sd_c2` pour chaque aire urbaine :

	Seuil	dfAU	dfMA	mean_c2	sd_c2	Db	CO
Seuil	1.00	0.82	-0.57	-0.68	0.86	-0.95	0.56
dfAU		1.00	-0.43	-0.68	0.84	-0.76	0.50
dfMA			1.00	0.35	-0.71	0.47	0.33
mean_c2				1.00	-0.70	0.59	-0.50
sd_c2					1.00	-0.75	0.27
Db						1.00	-0.65
CO							1.00

`sd_c2` est très corrélé avec le seuil, la dimension fractale de l'aire urbaine et la dimension fractale du contour.

Première conséquence pratique : la sensibilité de l'analyse au choix de l'environnement - le cas de la ville de Caen

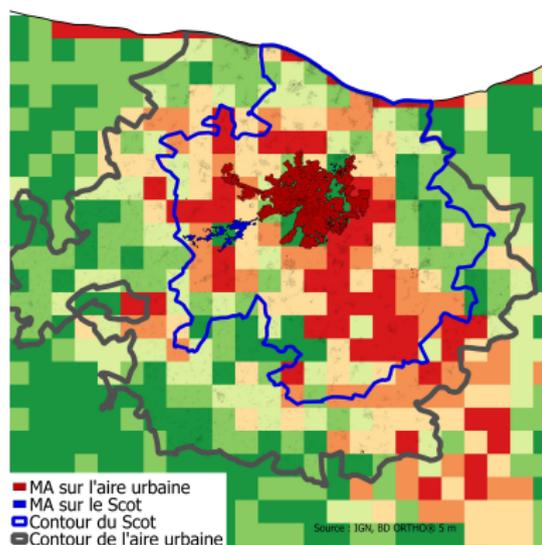


FIGURE: Comparaison Scot et AU

	Seuil	dfAU	Db
AU Caen	181	1.20	1.61
Scot Caen	227	1.31	1.54

TABLE: Comparaison statistique Scot et AU

Deuxième conséquence pratique : la nature de la périurbanisation

- L'augmentation de la dimension fractale entre le SCOT et l'aire Urbaine s'explique par l'existence d'un bâti diffus dans la couronne comprise entre la limite du Scot et de l'aire urbaine.
- Cette différenciation se retrouve également dans les valeurs des indicateurs multifractales des textures paysagères.

On peut émettre deux hypothèses pour expliquer cette différenciation selon la distance :

- Effet de la périurbanisation qui se manifeste par une dispersion du bâti dans les nouveaux territoires périurbains ;
- L'existence au préalable d'une différenciation morphologique des territoires périphériques.

Conclusion

- Notre analyse s'est principalement attardée à comprendre l'impact des espaces qui entourent les villes sur leur contour.
- Nous souhaiterions prochainement appliquer l'analyse multifractale sur des orthophotographies à plus haute résolution pour explorer les formes à l'intérieur des zones agglomérées.

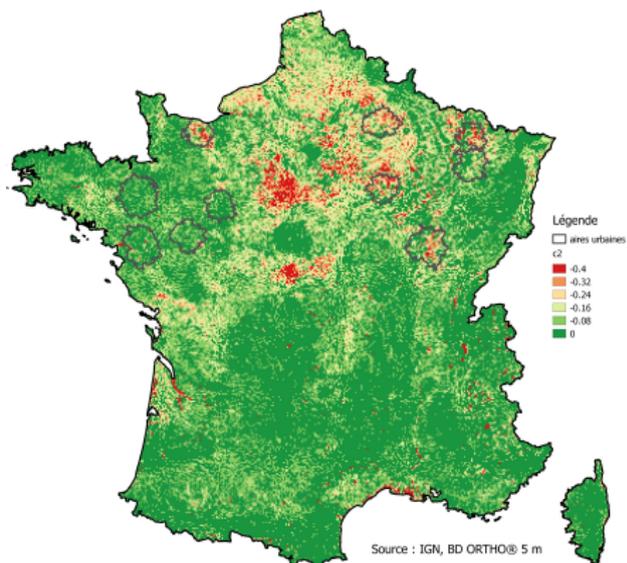


FIGURE: c_2 (Roux, Sémécurbe et Tannier)